

# بررسی وضعیت تغذیه‌ای و هزینه کرد انرژی در جودوکاران نخبه ایرانی در طول اردوی آماده‌سازی مسابقات المپیک ۲۰۰۴ آتن

❖ دکتر حجت‌الله نیکبخت؛ دانشیار و مدیر گروه تخصصی تربیت بدنی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات  
❖❖ دکتر اسماعیل ابراهیمی؛ استاد دانشگاه علوم پزشکی ایران  
❖❖❖ دکتر مهدی نمازی‌زاده؛ دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات  
❖❖❖❖ دکتر علیمحمد امیرتاش؛ دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات  
❖❖❖❖❖ دکتر فاطمه سلامی؛ استادیار دانشگاه تربیت معلم  
❖❖❖❖❖❖ دکتر حمید رجبی؛ استادیار دانشگاه تربیت معلم  
❖❖❖❖❖❖❖ دکتر حمزه پردال؛ استادیار دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور  
❖❖❖❖❖❖❖❖ کاوه خبیری؛ دانشجوی دکترای تربیت بدنی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

**چکیده:** هدف از این تحقیق، بررسی وضعیت انرژی دریافتی و مصرفی، دریافت ریزمغذیها و چگونگی توزیع روزانه انرژی در جودوکاران ایرانی شرکت کننده در اردوی آمادگی مسابقات المپیک ۲۰۰۴ بود. جامعه آماری را اعضای تیم ملی در رشته جودو (۱۳ نفر) تشکیل دادند. داده‌ها با استفاده از روش توزین مواد غذایی با برداشت مساوی و همزمان در سه وعده غذایی اصلی، ثبت در فرمهای یادآمد ۲۴ ساعته برای هفت روز (یادآمد هفت روزه) و تکمیل فرمهای ثبت مواد غذایی (برای تعیین میان وعده‌ها) همراه با پرسشنامه بسامد مصرف خوراک، با حضور ورزشکاران در خوابگاه مجموعه ورزشی آزادی در طول هفت شب گردآوری شدند. این اطلاعات با نرم‌افزار نوتریشنلیست تخصصی آنالیز شدند و ۳۶ شاخص مواد مغذی تعیین شد و با مقادیر توصیه شده استاندارد شامل دریافت‌های مرجع غذایی (مجموعه‌های AI، RDA، EAR و UL)، برحسب مورد با استانداردهای AMDR، DRV، FNB و FAO/WHO مقایسه توصیفی صورت گرفت. توزیع انرژی دریافتی در هر وعده غذایی در مقایسه با مقادیر پیشنهادی نیز بررسی شد. نتایج نشان دادند: میانگین کل انرژی دریافتی برحسب کیلوکالری (۴۸۵±۴۳/۹۳) در مقایسه با میانگین کل مقدار برآورد شده مصرف (۵۰۵±۵۶/۸۹) از وضعیت مناسبی برخوردار بود (۳/۹٪-). اما میانگین توزیع انرژی دریافتی در وعده‌های ناهار، شام و میان وعده‌ها در مقایسه با میانگین توزیع مقادیر برآورد شده مصرف آن وضعیت مطلوبی نداشت. درصد کربوهیدرات، پروتئین و چربی در برنامه غذایی روزانه (۵۵/۴، ۱۵/۳، ۲۹/۳ درصد) در دامنه مقادیر توصیه شده AMDR بود. دریافت تیامین، ریبوفلاوین، نیاسین، پیریدوکسین، کوبال‌آمین، فولاسین، اسیدپانتوتیک، ویتامین آ، کلسیم، مس، آهن، منیزیم، فسفر، سلنیم، روی، پتاسیم و سدیم بیشتر از مقادیر توصیه شده DRI بود و همچنین در مورد ویتامینهای ای و ث، کمتر از آن بود. درصد اسیدهای چرب اشباع در مقایسه با مقادیر توصیه شده کمیته مشترک FAO/WHO بیشتر و غیراشباع با بیش از یک باند دوگانه مناسب و دریافت فیبر روزانه در مقایسه با توصیه‌های DRI و DRV کمتر بود. میزان دریافت کلسترول در مقایسه با DRV حدود سه برابر مقدار توصیه شده به دست آمد.

واژگان کلیدی: المپیک، جودو، توزیع انرژی، مواد مغذی

## 1. Acceptable Macronutrient Distribution Ranges

## مقدمه

به طور بی‌رویه‌ای بر مقدار انرژی و مواد مغذی دریافتی در این گروه اثر دارد. بنابراین، نقش تغذیه هنگامی اهمیت دارد که کسب یک صدم ثانیه زودتر یا دیرتر؛ یک گرم کمتر یا بیشتر و یا یک سانتی‌متر بالاتر یا پایین‌تر، می‌تواند تعیین‌کننده میزان کارایی ورزشکار باشد. کاستیل تعبیر جالبی از این قضیه دارد، وی اظهار کرده است که «تغذیه خوب نمی‌تواند یک ورزشکار معمولی را تبدیل به یک قهرمان کند، اما تغذیه نامطلوب می‌تواند باعث شکست یک ورزشکار نخبه شود» (۱۶، ۲۲). این تعبیر به سادگی گویای اهمیت نقش تغذیه در ورزش قهرمانی است. اما معضل دیگری که به نظر می‌رسد برای ورزشکاران حرفه‌ای وجود دارد، عبارت است از سالن و برنامه مشترکی که برای تأمین مواد غذایی استفاده می‌کنند و علاوه بر شرایط مکانی، محدودیتهایی که در شرایط زمانی استفاده از مواد غذایی به دلیل تخصیص عموماً بیش از یک نوبت تمرین در روز به وجود می‌آورد نیز از مواردی است که تأمین مکفی انرژی و مواد مغذی را زیر سوال می‌برد و بسیاری از ورزشکاران را به ویژه در سطوح عالی متمایل به مصرف انواع مکمل می‌کند. علاوه بر این، ورزشکاران حرفه‌ای عموماً در وعده شام و میان وعده‌ها انرژی کمتری در مقایسه با مقادیر پیشنهادی دریافت می‌کنند و عملاً بار تأمین آنها به سایر وعده‌ها منتقل می‌شود. این فرایند علاوه بر مشکلات متابولیک (۱۶، ۲۰، ۲۱)، موجب افزایش امکان تداخلات نابه‌جای مواد مغذی با یکدیگر می‌شود که بر مقادیر واقعی جذب شده در مقایسه با مقادیر مورد انتظار اثر می‌گذارد (۱۶، ۱۹) استفاده از نشانگرهای زیستی<sup>۱</sup> و شاخصهای آزمایشگاهی در

اهمیت تغذیه در گروه‌های ویژه از جمله ورزشکاران، یکی از دلایل اصلی در تهیه و تنظیم راهنماهای تغذیه‌ای متنوع و استانداردهای دریافت مواد مغذی به شمار می‌رود. توجه به رعایت تعادل، تنوع، کفایت تغذیه‌ای، کنترل کالری و میانه‌روی، از اصول مهم تأمین سلامت و حفظ کارایی ورزشکاران است (۲). شیوه‌های ساده و مناسبی برای تعیین و تشخیص غذای کافی عبارتند از: دریافتهای مرجع برنامه غذایی راهنماهای رژیم غذایی، راهنمای غذایی روزانه، فهرست جانیشینی مواد غذایی و هرمهای غذایی (۱۶). ایجاد توازن در سلامت و عملکرد ورزشکاران موجب شده است که مهم‌ترین رکن از ارکان تغذیه ورزشی، دریافت انرژی کافی در مقایسه با مقدار مصرفی باشد (۵، ۶). بررسی‌ها نشان می‌دهند که افزایش میزان دریافت مواد غذایی راه حل مناسبی برای تأمین انرژی کافی در ورزشکاران نیست (۸، ۱۶، ۲۱). گزارشهای متعددی وجود دارند که نشان می‌دهند وقت و هزینه زیادی صرف دستیابی به عملکرد بهینه ورزشی در سطوح ملی و فراملی می‌شود، اما فقط به دلیل پیروی از یک برنامه غذایی نادرست، با شکست مواجه شده است (۸). توزیع نامناسب و دسترسی به مقدار بسیار زیادی انرژی در وعده‌های غذایی اصلی، مشکل بزرگی است که در برنامه غذایی ورزشکاران نخبه، به دلیل ویژگی تمرینها، استرسهای بیرونی و درونی، آسیب دیدگیها، تفاوت‌های فردی و نظایر آن مکرر به چشم می‌خورد. استفاده از مواد غذایی لبنی، گوشتی و فراورده‌های پرچرب در کنار روشهای طبخ نادرست که عموماً به شکل سرخ کردنی، افزودن روغن و چربی به آنها صورت می‌گیرد، بی‌توجهی به درصد تأمین پروتئینی با منشأ حیوانی و گیاهی،

### 1. Biological Markers

ورزشهای تیمی (۳۱ نفر)، ورزشهای مهارتی (۶۷ نفر)، ورزشهایی مانند جودو که در آن وزن اهمیت دارد (۲۸ نفر)، به عنوان آزمودنیها انتخاب شدند. یادآمد هفت روزه آنها شامل: میانگین کل انرژی و مواد مغذی دریافتی بود. در ورزشکاران استقامتی متوسط کربوهیدرات دریافتی بیشتر از مقادیر توصیه شده بود. دریافت ویتامینهای ب<sup>۶</sup> (۷۰٪ آر.دی.آ.) و ب<sup>۱۲</sup> (۸۰٪ آر.دی.آ.) و دریافت کلسیم، آهن، منیزیم و روی در بیشتر آنها بسیار کمتر از مقدار مطلوب بود.

دریافت انرژی بیشتر نسبت به افراد عادی، شاخص مهم و عمومی در بین تمام ورزشکاران به شمار می‌رود. برخی در رشته‌های ورزشی نیازهای تخصصی تری به برخی از مواد مغذی دارند (برک ۱۹۸۸ و ۱۹۸۹، کالج پزشکی ورزشی ایالات متحده، ۲۰۰۰). با وجودی که در مراجع متعدد بر دریافت تماماً مواد مغذی از برنامه غذایی اصرار می‌شود، متأسفانه بسیاری از ورزشکاران، از انواع مکمل استفاده می‌کنند. فوگلهولم<sup>۷</sup> (۲۰۰۰) استین<sup>۸</sup> (۲۰۰۲)، براخیوس<sup>۹</sup> (۲۰۰۳)، لوبلانز<sup>۱۰</sup> (۲۰۰۳) و پاسکوال<sup>۱۱</sup> (۲۰۰۴) معتقدند که دریافت کافی انرژی روزانه نسبت به کل مصرفی، بیشتر ناشی از ارتقای

تشخیص آن مؤثر است (۱۶، ۱۷). مروری بر مطالعات پیشین نشان می‌دهد که درباره چگونگی توزیع انرژی در وعده‌های روزانه به دلیل مشکلات فراوان، دسترسی به نمونه‌های مورد بررسی تحقیقی انجام نشده است. اما با وجود این، توصیه‌هایی به طور مکرر در مورد اهمیت توجه به این موضوع و پیشنهاد برای اجرای چنین بررسیهایی در دو سال اخیر به چشم می‌خورد (۱۶) بورگن<sup>۱</sup> (۱۹۹۳) اظهار کرد که هنگام مقایسه توصیفی داده‌ها درباره شیوع اختلالات غذا خوردن در ۵۲۲ ورزشکار منتخب که در ۳۵ رشته ورزشی گوناگون از جمله جودو فعالیت داشتند، نشانگر نبودن تفاوت زیادی بین کل انرژی دریافتی در مقایسه با کل انرژی مصرفی بود. ضمناً، درصد وجود اختلالات خوردن<sup>۲</sup> در ورزشهایی که نیاز به تناسب اندام داشتند (۳۴٪)، ورزشهایی مثل جودو که وابسته به وزن هستند (۲۷٪)، ورزشهای استقامتی (۲۰٪)، ورزشهای مهارتی و ایستا (۱۳٪) و ورزشهای تیمی (۱۱٪) بود.

تحلیل بیشتر نشان داد که کافی نبودن انرژی دریافتی در ورزشهایی که کلاسه‌بندی وزنی در آنها وجود داشت، مثل: جودو، کشتی، بوکس، کاراته و ورزشهایی که نیاز به تناسب اندام داشتند، در مقایسه با کل انرژی مصرفی بیشتر به چشم می‌خورد. رنکین<sup>۳</sup> (۱۹۹۵)، موفن<sup>۴</sup> (۱۹۹۷)، زیگلر<sup>۵</sup> (۱۹۹۹) نیز نتایج مشابهی را با مقایسه توصیفی وضعیت تغذیه‌ای ورزشکاران نخبه اعلام کرده‌اند. بر پایه مطالعات سالهای اخیر، عموماً مشکل کمتری متوجه کل انرژی دریافتی در مقایسه با مصرفی است. برک<sup>۶</sup> و همکارانش در سال ۲۰۰۳ میلادی، به بررسی الگوی غذایی و بسامد مصرف ورزشکاران نخبه استرالیایی پرداختند. در این بررسی ۱۸۰ ورزشکار منتخب در مسابقات المپیک در رشته‌های استقامتی (۴۱ نفر)،

1. Borgen
2. Eating Disorders
3. Rankinen
4. Maughan
5. Ziegler
6. Burke
7. Fogelholm
8. Steen
9. Braakhuis
10. Leblanc
11. Paschoal

۲۰۰۴ آتن پرداخته است.

### روش‌شناسی تحقیق الف. جامعه، نمونه و روش آماری

تحقیق حاضر از نوع توصیفی است و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روشهای آمار توصیفی استفاده شد که به دنبال بیان وضعیت موجود در مقایسه با وضعیت مطلوب است. جامعه آماری، ۱۳ جودوکاری بودند که در اردوی آمادگی حضور یافتند و شانس کسب سهمیه برای شرکت در بازیهای المپیک ۲۰۰۴ را داشتند. بنابراین، نمونه آماری و جامعه آماری یکسان است و تمام شرکت کنندگان تا پایان طرح به همکاری خود ادامه دادند (جدول ۱).

آگاهی و دانش تغذیه‌ای و تغییر نگرش و باورهای ورزشکاران نخبه است. اما توزیع مناسب انرژی دریافتی روزانه در مقایسه با مقادیر پیشنهادی در وعده‌های غذایی در مواردی است که باید بیشتر مورد هدف قرار گیرد (۸، ۱۵، ۱۶، ۱۸، ۱۹). بنابر آنچه گذشت، به نظر می‌رسد که با شرایط ذکر شده و حاکم بر فضای اردوهای آمادگی ورزشکاران نخبه، به ویژه در عالی‌ترین سطح آن یعنی مسابقات المپیک، توجه بیشتری به بررسی وضعیت تغذیه و خصوصاً توزیع روزانه انرژی دارد. از این رو، این تحقیق به بررسی وضعیت تغذیه‌ای و هزینه کرد انرژی در جودوکاران نخبه ایرانی در طول اردوی آماده‌سازی مسابقات المپیک

جدول ۱. مشخصات فردی اعضای تیم ملی جودو در اردوی آمادگی<sup>۱</sup>

ردیف	نام خانوادگی	سن (سال)	جنس	وزن در آغاز بررسی (کیلوگرم)	وزن در پایان بررسی (کیلوگرم)	قد (سانتی‌متر)	دور مچ دست (سانتی‌متر)	سابقه ورزشی (سال)	ریزش آماری
۱	سعید خسروی‌نژاد	۲۳	مذکر	۱۳۶	۱۳۷	۱۸۶	۲۰	۱۱	خیر
۲	امیرحسین رموزی	۲۲	مذکر	۱۴۶	۱۴۵/۵	۱۹۲	۱۹/۵	*	خیر
۳	محسن ذکریا	۲۲	مذکر	۶۷	۶۷	۱۶۷	۱۷/۵	۴	خیر
۴	مسعود حاجی‌آخوندی	۲۶	مذکر	۶۷	۶۷	۱۷۵	۱۷	*	خیر
۵	مسعود خسروی‌نژاد	۲۴	مذکر	۹۵	۹۴/۶	۱۸۰	۱۹/۵	۱۵	خیر
۶	زکریا مرادی	۲۵	مذکر	۷۷	۷۷	۱۷۸	۱۸	۸	خیر
۷	رضا چاه‌خندق	۲۰	مذکر	۸۶	۸۶/۳	۱۷۸	۱۹	۸	خیر
۸	آرش میراسماعیلی	۲۴	مذکر	۷۲	۷۲	۱۷۶	۱۸	۱۲	خیر
۹	ایوب رستمی	۲۰	مذکر	۹۰	۹۰	۱۸۶	۱۸	۸	خیر
۱۰	عباس فلاح	۲۷	مذکر	۹۶	۹۳/۵	۱۸۱	۱۹	۱۰	خیر
۱۱	محمدحسن غفاری	۱۹	مذکر	۱۰۲	۱۰۳	۱۸۱	۱۹	۶	خیر
۱۲	اصغر سیاه‌کمری	۲۳	مذکر	۸۲	۸۲	۱۹۱	۲۰	۷	خیر
۱۳	امیر شیخ‌حسینی	۲۳	مذکر	۷۳	۷۳	۱۷۳	۱۸/۵	*	خیر

۱. مواردی که ورزشکار تمایلی به اظهار آن نداشت، با علامت \* مشخص شده است.

## ب. ابزار و روش جمع‌آوری اطلاعات

داده‌ها با استفاده از روش توزین مواد غذایی با برداشت مساوی و همزمان در سه وعده غذایی اصلی در روزهای شنبه تا جمعه در سالن غذاخوری مجموعه ورزشی آزادی گردآوری شدند و همچنین در فرمهای یادآمد ۲۴ ساعته برای هفت روز متوالی (یادآمد هفت روزه)؛ همراه با تکمیل فرمهای مواد غذایی (برای تعیین میان وعده‌ها، مکملهای غذایی مصرفی و کنترل دریافت مواد غذایی و نوشیدنیها در خارج از اوقات مرسوم صرف غذا) در کنار پرسشنامه بسامد مصرف خوراک، با حضور ورزشکاران در محل خوابگاه مجموعه ورزشی آزادی در طول هفت شب متوالی برای تمام شرکت کنندگان ثبت شد. علاوه بر ثبت میان وعده‌ها در فرمهای یادآمد مصرف مواد غذایی؛ برای آن دسته از ورزشکارانی که از نوشیدنیهای ورزشی دست‌ساز و یا آماده استفاده می‌کردند، ترکیب آنها نیز به دقت بررسی و در موارد دریافتی لحاظ شد. تمام شرکت کنندگان استفاده از هر نوع مکمل را انکار کردند که عموماً در ورزشکاران حرفه‌ای، به دلیل نبود سیستمهای معتبر و سازمان یافته تأمین مکملها بنا به دلایلی از قبیل ترس از مثبت شدن آزمون دوپینگ امری مرسوم است. شاخصهای مورد بررسی عبارتند از: میانگین کل انرژی دریافتی در مقایسه با میانگین کل مقدار برآورد شده مصرف؛ میانگین توزیع انرژی دریافتی در وعده‌های صبحانه، ناهار، شام و میان وعده‌ها در مقایسه با میانگین توزیع مقادیر برآورد شده مصرف آن؛ درصد کربوهیدرات، پروتئین و چربی در برنامه غذایی روزانه؛ میانگین دریافت تیامین، ریبوفلاوین، نیاسین، پیریدوکسین، کوبال آمین، فولاسین، اسیدپانتوتینیک، ویتامین آ، ویتامین ای، ویتامین ث، کلسیم، مس، آهن، منیزیم، فسفر، سلنیم، روی،

پتاسیم، سدیم و درصد اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع با بیش از یک باند دوگانه، فیبر کل و کلسترول در مجموع، ۳۶ مورد به طور مقایسه توصیفی با مقادیر پیشنهادی مورد ارزیابی قرار گرفته است. این اطلاعات با استفاده از نرم‌افزار نوتیشنست تخصصی<sup>۱</sup> آنالیز و ۳۶ شاخص دریافتی تغذیه‌ای تعیین شدند به منظور برآورد انرژی مصرفی<sup>۲</sup> از شاخصهای سن (سال)، وزن (کیلوگرم)، قد (متر)، BMI<sup>۳</sup> (کیلوگرم بر متر مربع) و ضریب PA<sup>۴</sup> استفاده شدند (۲۲، ۱۶). جدولهای مربوط به رشته ورزشی، برنامه و نوبت تمرین، شدت و مدت اجرای آن برای انتخاب مقدار PAL<sup>۵</sup> برای تعیین PA مورد استفاده قرار گرفتند (۱۶، ۲۱).

## پ. الگوها و روش تحلیل داده‌ها

میانگین شاخصها با مقادیر توصیه شده استاندارد، شامل: دریافتیهای مرجع غذایی یا DRI (مجموعه‌ای EAR، RDA، UL و AI) و برحسب مورد با استانداردهای AMDR، DRV، USOC، FNB، FAO/WHO، ESADDI به طور توصیفی مقایسه شد (۱۶، ۱۹). برای تحلیل مقایسه‌ای انرژی دریافتی و مصرفی، تفاوت حداکثر ۵ درصد با مقادیر پیشنهاد شده به عنوان تفاوت کم، تفاوت ۵/۱ تا حداکثر ۱۰

1. Nutritionist Pro. Copyright 2004 by First Data Bank Inc. Corporate Office FIRST DATABANK INC. The Hearst Corporation 1111 Bay hill Drive, San Bruno, CA 94066.
2. TEE: Total Energu Expenditure
3. BMI: Body Mass Index
4. PA. Physical Activity Coefficient for male & over 19 years old Within 5th – 85th Percentile of BMI between 18.5 to 25 Kg/m.m & for Men over 19 years old with BMI more than 25 Kg/m.m.
5. PAL: Physical Activity Level

فرنگی و سیب‌زمینی، ژله، ماء‌الشعیر، نوشابه و ماست هر روز تکرار می‌شد. دو غذای اصلی برای وعده ناهار در هر روز سرو می‌شد که به ترتیب روزهای هفته عبارت بودند از: روز شنبه: کباب کوبیده، پلو و خورش قورمه سبزی، روز یکشنبه: جوجه کباب، لویپلو با گوشت، روز دوشنبه: کباب برگ، پلو و خورش قیمه، روز سه‌شنبه: کباب کوبیده، ته‌چین مرغ، روز چهارشنبه: جوجه کباب، آلبالو پلو با گوشت، روز پنجشنبه: کباب برگ، شویدپلو با گوشت و جمعه: شنیسل مرغ، عدس پلو با گوشت. در وعده شام نیز مواد غذایی تکراری عبارت بودند از: سالاد فصل، مخلوط هویج و نخودفرنگی و سیب‌زمینی آب‌پز و سرخ کرده، کرم کارامل، نوشابه بی‌رنگ و ماست و به ترتیب روزهای هفته شامل: شنبه: استیک با سس قارچ و لازانیا، یکشنبه: شاتو بریان، پیتزا مخلوط، دوشنبه: بیفتک و پیتزا قارچ و گوشت، سه‌شنبه: رولت گوشت و لازانیا، چهارشنبه: جوجه کباب و پیتزا مخلوط، پنجشنبه: راگو، پیتزا قارچ و گوشت و جمعه: مرغ سرخ شده با سس قارچ. نمونه‌ای از آنالیز در جدول ۲ نشان داده شده است.

درصد با مقادیر پیشنهاد شده به عنوان تفاوت متوسط، تفاوت ۱۰/۱ تا حداکثر ۱۵ درصد با مقادیر پیشنهاد شده به عنوان تفاوت شدید، تفاوت ۱۵/۱ تا حداکثر ۲۰ درصد با مقادیر پیشنهاد شده به عنوان تفاوت بسیار شدید درجه یک، تفاوت ۲۰/۱ تا حداکثر ۲۵ درصد با مقادیر پیشنهاد شده به عنوان تفاوت بسیار شدید درجه دو تفاوت بیش از ۲۵/۱ درصد با مقادیر پیشنهاد شده تفاوت بسیار شدید درجه سه طبقه‌بندی شد (۵، ۹، ۲۱). ضمناً، استفاده هر کدام از شیوه‌های توزین و ثبت مواد غذایی یادآمد هفت روز و بسامد خوراک که برای جمع‌آوری داده‌ها برحسب منابع معتبر بود و در بسیاری از بررسی‌های مشابه به تنهایی به کار می‌رفت، احتمال ۲۰ درصد خطا وجود داشت و تلفیق این روشها با یکدیگر میزان خطا را تا ۰/۴ درصد تقلیل داد که در این بررسی به طور تلفیقی استفاده شد (۲، ۱۹). الگوی غذایی هفتگی برای صبحانه: چای، تخم مرغ، شیر، مربا، نان (حداقل دو نوع) کره، پنیر و شکر بود که فقط نوع مربا در روزهای هفته تغییر می‌کرد. در برنامه ناهار مواد غذایی مثل: سالاد فصل، مخلوط هویج و نخود

جدول ۲. نمونه‌ای از آنالیز میانگین مواد غذایی در وعده صبحانه

ردیف	ویژگی	مقدار	ردیف	ویژگی	مقدار	ردیف	ویژگی
۱	انرژی (کالری)	1061	۱۳	تیامین (mg)	0.954	۲۵	منیزیم (mg)
۲	پروتئین (g)	41.9	۱۴	ریبوفلاوین (mg)	1.47	۲۶	فسفر (mg)
۳	کربوهیدرات (g)	145	۱۵	نیاسین (mg)	9.22	۲۷	پتاسیم (mg)
۴	فیبر غذایی (g)	18.0	۱۶	پیریدوکسین (mg)	0.539	۲۸	سلنیم (mcg)
۵	چربی کل (g)	40.1	۱۷	کوبالامین (mcg)	1.67	۲۹	سدیم (mg)
۶	چربی اشباع (g)	22.3	۱۸	فولاسین (mcg)	139	۳۰	روی (mg)
۷	Mufag (g)	10.7	۱۹	اسیدپانتوتینیک (mg)	2.53	۳۱	درصد پروتئین
۸	pufa (g)	3.80	۲۰	ویتامین ث (mg)	2.60	۳۲	درصد کربوهیدرات
۹	کلسترول (mg)	144	۲۱	ویتامین E (mg)	2.40	۳۳	درصد چربی
۱۰	ویتامین آ (RE)	28.7	۲۲	کلسیم (mg)	824	۳۴	نسبت pufa/sat
۱۱	ویتامین پیش‌ساز	295	۲۳	مس (mg)	0.885	۳۵	نسبت پتاسیم / سدیم
۱۲	کل ویتامین آ	324	۲۴	آهن (mg)	8.11	۳۶	نسبت فسفر / کلسیم



پ. مواد اولیه مشابه، مواد اولیه‌ای که خریداری شدند (مکان تولید، تاریخ تولید و انقضا، نوع بسته‌بندی و...) برای همگی مشابه بود.

ت. روش نگهداری مواد اولیه، بر این اساس، امکان نگهداری مواد اولیه از قبیل انبار، سردخانه‌های بالای صفر و سردخانه زیر صفر یکسان بود.

ث. ظرفهای مشابه در تهیه مواد غذایی، ابزار فراوری و طبخ مواد اولیه برای تمام شرکت کنندگان یکسان بود.

ج. مقیاسهای یکسان برداشت مواد غذایی، وسایل مصرفی از قبیل لیوان، قاشق، و سایر ملزومات مصرف غذا برای تمام شرکت کنندگان در طول بررسی مشابه بود.

چ. مکان غذاخوری، وجود شرایط یکسان محیط غذاخوری از نظر نور، دما، تهویه هوا، رنگ ابزار که برای تمام شرکت کنندگان مشترک بود و از این رو، به سبب وسعت و تعداد موارد کنترل شده در مقایسه با تحقیقات مشابه قابل توجه است (۴، ۱۲، ۱۴، ۱۶).

### یافته‌ها

انرژی کل: میانگین کل انرژی دریافتی برحسب کیلوکالری ( $4850 \pm 43/93$ ) در مقایسه با میانگین کل مقدار برآورد شده مصرف ( $5050 \pm 56/89$ ) تفاوت کمی دارد ( $3/9\%$ ) این تفاوت کمتر از ۵ درصد است. از این رو، میانگین کل انرژی دریافتی در مقایسه با کل مقدار برآورد شده مصرف از وضعیت مناسبی برخوردار است.

### توزیع انرژی

الف. در وعده صبحانه میانگین انرژی دریافتی  $1061 \pm 28/30$  کیلوکالری در مقایسه با میانگین مقدار برآورد شده مصرف ( $111/39 \pm 1010$ )

### ت. محدودیتها و کنترل متغیرهای محل

کنترل متغیرهای محل در تحقیقات تغذیه‌ای فرآیندی بسیار مشکل و در برخی موارد غیرممکن است، زیرا عاملهای متعددی بر آن اثر می‌گذارند که عموماً محدودیتهای خارج از کنترل در بررسی وضعیت تغذیه‌ای معرفی می‌شوند. اگر در چنین بررسیهایی بتوان حتی یک یا دو مورد را نیز به کنترل درآورد، یک موفقیت قلمداد می‌شود. از جمله این عاملها می‌توان به این موارد اشاره کرد: تداخل و برهم کنش مواد مغذی و داروها یا مکملهای غذایی مصرفی؛ نداشتن نظارت مستقیم بر میزان مصرف تنقلات و میان وعده‌های غذایی خارج از محدوده عمومی اردوها؛ تکیه بر صدق و دقت گفتار آزمودنیها هنگام جمع‌آوری اطلاعات؛ تفاوت سازگاری و جذب در دستگاه گوارش ورزشکاران نسبت به مواد مغذی متفاوت؛ عاملهای بیرونی و درونی مؤثر بر متابولیسم ورزشکاران؛ وجود تأثیر تداخلی جذب مواد مغذی در فراورده‌های غذایی که به طور همزمان مصرف می‌شود؛ روش طبخ؛ محدوده زمانی صرف غذا؛ مواد اولیه متفاوت؛ روش نگهداری مواد اولیه؛ جنس ظرفهای تهیه مواد غذایی؛ مقیاسهای متفاوت برداشت مواد غذایی؛ مکان غذاخوری و شرایط محیطی متفاوت آن. در این بررسی، مواردی که در کنترل محقق قرار گرفتند، عبارتند از:

الف. روش طبخ، با ایجاد شرایط مشابه طبخ مواد غذایی (ابزار، نیروی انسانی و...) یکسان سازی شده بود.

ب. محدوده زمانی صرف وعده‌های اصلی غذا؛

برای صبحانه حداقل ساعت ۷/۳۰ تا ۸/۳۰، برای ناهار ۱۲/۳۰ تا ۱۳/۳۰ و برای شام ۲۰/۳۰ تا ۲۱/۳۰ و برای تمام اعضای تیم ملی جودو هر روز یکسان بود.

۵. سهم چربی غیراشباع با بیش از یک باند دوگانه در تأمین کل انرژی دریافتی ۸/۳ درصد بود که در مقایسه با مقدار توصیه شده کمیته مشترک FAO/WHO بین ۵ تا ۱۰ درصد مجاز است و در دامنه پیشنهادی قرار داشت.

۶. کل فیبر دریافتی روزانه  $۳۴/۵ \pm ۲/۰۳$  گرم بود که در مقایسه با مقدار توصیه شده DRI برای آقایان باید حداقل ۳۸ گرم در روز و در مقایسه با DRV به ازای هر ۱۰۰۰ کیلوکالری ۱۱/۵ گرم باشد که در هر دو صورت، کمتر از مقدار پیشنهادی بود. (به ترتیب ۹/۲٪ و ۳۸/۱٪ - کمتر از مقدار توصیه شده).

۷. میانگین کلسترول دریافتی  $۸۶۹/۹ \pm ۳۸/۱۲$  میلی‌گرم بود که در مقایسه با مقدار توصیه شده DRV حداکثر تا ۳۰۰ میلی‌گرم مجاز است که  $۲۸۹/۹ \pm$  بیشتر از حداکثر مقدار پیشنهادی بود.

### دریافت ریز مغذیها

#### الف. ویتامینها

۱. متوسط دریافت تیامین برحسب میلی‌گرم در روز  $۲/۹۴ \pm ۰/۳۳$  بود که در مقایسه با مقدار DRI توصیه شده برای آقایان که ۱/۲۰ میلی‌گرم است، ۲۴۵ درصد مقدار پیشنهادی بود.

۲. متوسط دریافت ریبوفلاوین برحسب میلی‌گرم در روز  $۴/۴۳ \pm ۰/۰۹$  بود که در مقایسه با مقدار DRI توصیه شده برای آقایان که ۱/۳۰ میلی‌گرم است  $۳۴۰/۷$  درصد مقدار پیشنهادی بود.

۳. متوسط دریافت نیاسین برحسب میلی‌گرم در روز  $۴۶/۸۳۷ \pm ۳/۹۸۰$  بود که در مقایسه با مقدار توصیه شده DRI برای آقایان که ۱۶ میلی‌گرم است، ۲۹۲/۶ درصد مقدار پیشنهادی بود.

۴. متوسط دریافت پیریدوکسین برحسب میلی‌گرم در روز  $۳/۱۳۹ \pm ۰/۰۹۳$  بود که در مقایسه با مقدار

کیلوکالری) تنها ۵٪+ تفاوت دارد و در حد تفاوت کم طبقه‌بندی می‌شود.

ب. در وعده ناهار میانگین انرژی دریافتی  $۲۰۸۵ \pm ۶۳/۵۰$  کیلوکالری در مقایسه با میانگین مقدار برآورد شده مصرف ( $۱۷/۰۷ \pm ۱۵۱۵$  کیلوکالری)  $۳۷/۶ \pm$  تفاوت دارد و به عنوان تفاوت شدید درجه ۳ طبقه‌بندی می‌شود.

پ. در وعده شام میانگین انرژی دریافتی  $۱۱۰۱ \pm ۳۲/۱۴$  کیلوکالری در مقایسه با میانگین مقدار برآورد شده مصرف ( $۱۷/۰۷ \pm ۱۵۱۵$  کیلوکالری)  $۲۷/۳ \pm$  تفاوت دارد که به عنوان تفاوت شدید درجه ۳ طبقه‌بندی می‌شود.

ت. برای میان وعده‌ها انرژی دریافتی  $۳۳۳ \pm ۶۱/۹۰$  کیلوکالری در مقایسه با میانگین مقدار برآورد شده مصرف ( $۱۱/۳۹ \pm ۱۰۱۰$  کیلوکالری)  $۶۷/۰ \pm$  تفاوت دارد که به عنوان تفاوت شدید درجه ۳ طبقه‌بندی می‌شود.

### دریافت درشت مغذیها

۱. سهم کربوهیدرات در تأمین کل انرژی دریافتی ۵۵/۴ درصد بود که در مقایسه با مقدار پیشنهادی AMDR در دامنه ۴۵ تا ۶۵ درصد بود.

۲. سهم پروتئین در تأمین کل انرژی دریافتی ۱۵/۳ درصد بود که در مقایسه با مقدار توصیه شده AMDR در دامنه ۱۰ تا ۳۵ درصد بود.

۳. سهم چربی در تأمین کل انرژی دریافتی ۲۹/۳ درصد بود که در مقایسه با مقدار توصیه شده AMDR در دامنه ۲۰ تا ۳۵ درصد بود.

۴. سهم چربی اشباع شده در تأمین کل انرژی دریافتی ۱۳/۱ درصد بود که در مقایسه با مقدار توصیه شده DVR حداکثر تا ۱۰ درصد مجاز است که ۳۱ درصد بیشتر از مقدار پیشنهادی بود.



است، ۱۴۷/۶ درصد مقدار پیشنهادی بود.

۲. میانگین دریافت مس برحسب میلی گرم در روز  $3/860 \pm 0/098$  بود که در مقایسه با مقدار توصیه شده DRI برای آقایان که  $0/900$  میلی گرم است، ۴۲۸/۸ درصد مقدار پیشنهادی بود.

۳. میانگین دریافت آهن برحسب میلی گرم در روز  $36/8 \pm 391/9$  بود که در مقایسه با مقدار توصیه شده DRI برای آقایان که  $8/0$  میلی گرم است، ۴۶۰/۰ درصد مقدار پیشنهادی بود.

۴. میانگین دریافت منیزیم برحسب میلی گرم در روز  $545/0 \pm 93/1$  بود که در مقایسه با مقدار توصیه شده DRI برای آقایان که  $400/0$  میلی گرم است، ۱۳۶/۲ درصد مقدار پیشنهادی بود.

۵. میانگین دریافت فسفر برحسب میلی گرم در روز  $2755/0 \pm 50/1/2$  بود که در مقایسه با مقدار توصیه شده DRI برای آقایان که  $393/5$  میلی گرم است، ۱۴۷/۶ درصد مقدار پیشنهادی بود.

۶. میانگین دریافت سلنیم برحسب میلی گرم در روز  $250/5 \pm 29/6$  بود که در مقایسه با مقدار توصیه شده DRI برای آقایان که  $55/0$  میلی گرم است، ۴۵۵/۴ درصد مقدار پیشنهادی بود.

۷. میانگین دریافت روی برحسب میلی گرم در روز  $17/408 \pm 2/90$  بود که در مقایسه با مقدار توصیه شده DRI برای آقایان که  $11/0$  میلی گرم است، ۱۵۸/۲ درصد مقدار پیشنهادی بود.

۸. میانگین دریافت پتاسیم برحسب میلی گرم در روز  $4789/0 \pm 493/1$  بود که در مقایسه با مقدار توصیه شده FNB و DRV برای آقایان که  $4700/0$  و  $3500$  میلی گرم است،  $101/8$  و  $136/8$  درصد مقدار پیشنهادی بود.

۹. میانگین دریافت سدیم برحسب میلی گرم در روز  $14486/0 \pm 981/9$  بود که در مقایسه با مقدار

توصیه شده DRI برای آقایان که  $1/30$  میلی گرم است، ۲۴۱/۴ درصد مقدار پیشنهادی بود.

۵. متوسط دریافت کوبال آمین برحسب میلی گرم در روز  $8/007 \pm 0/029$  بود که در مقایسه با مقدار توصیه شده DRI برای آقایان که  $2/400$  میلی گرم است، ۳۳۳/۶ درصد مقدار پیشنهادی بود.

۶. متوسط دریافت فولاسین برحسب میکروگرم در روز  $484/9 \pm 31/2$  بود که در مقایسه با مقدار توصیه شده DRI برای آقایان که  $400$  میکروگرم است، ۱۲۱/۲ درصد مقدار پیشنهادی بود.

۷. متوسط دریافت اسید پانتوتیک برحسب میلی گرم در روز  $14/73 \pm 2/12$  بود که در مقایسه با مقدار توصیه شده DRI برای آقایان که  $5/00$  میلی گرم است، ۲۹۴/۶ درصد مقدار پیشنهادی بود.

۸. متوسط دریافت ویتامین ث برحسب میلی گرم در روز  $82/0 \pm 10/9$  بود که در مقایسه با مقدار توصیه شده DRI برای آقایان که  $90/0$  میلی گرم است، ۹۱/۱ درصد مقدار پیشنهادی بود.

۹. متوسط دریافت ویتامین ای برحسب میلی گرم در روز  $13/91 \pm 0/27$  بود که در مقایسه با مقدار توصیه شده DRI برای آقایان که  $15/0$  میلی گرم است، ۹۲/۷ درصد مقدار پیشنهادی بود.

۱۰. متوسط دریافت ویتامین آ برحسب رتینول اکی‌والان گرم در روز  $1792/0 \pm 202/3$  بود که در مقایسه با مقدار توصیه شده DRI برای آقایان که  $900/0$  رتینول اکی‌والان گرم است، ۹۱/۱ درصد مقدار پیشنهادی بود.

#### ب. مواد معدنی

۱. میانگین دریافت کلسیم برحسب میلی گرم در روز  $1476/2 \pm 391/9$  بود که در مقایسه با مقدار توصیه شده DRI برای آقایان که  $1000/0$  میلی گرم

وعده‌های ناهار، شام و میان وعده‌ها (۳۷/۶+، ۲۷/۳-، ۶۷/۰- درصد) برحسب توصیه‌های موجود، توزیع انرژی اصلاً مناسب نیست (۴۲، ۴۳، ۵۸). لیت (۲۰۰۴)، ماهان (۲۰۰۴)، نانسی (۲۰۰۴) و ویلیامز (۲۰۰۴) معتقدند که دریافت کلی انرژی مورد نیاز نمی‌تواند به تنهایی نشانگر مناسبی برای وضعیت مناسب آن باشد که با نتایج این بررسی همخوانی دارد. بر همین اساس، بسیاری از تحقیقات پیشین که با تکیه بر کل انرژی دریافتی در مقایسه با مصرفی، شرایط را مناسب اعلام کرده بودند، با استفاده از این دیدگاه نوین ناکارآمد توصیف می‌شوند (۱۵، ۱۶، ۱۸، ۱۹). وجود این شرایط، علاوه بر مشکلات سوخت و سازی (۱۶، ۲۰، ۲۱)، موجب افزایش امکان تداخلات نابه‌جای مواد مغذی با یکدیگر می‌شود و حتی با دریافت کافی و یا بیشتر از حد بسیاری از ریز مغذیها، موجب کاهش جذب و دسترسی بدن به آنها می‌شود که ضرورت توجه به نشانگرهای زیستی را بیش از پیش نشان می‌دهد (۹، ۱۶). عمده‌ترین دلایل بی‌توازی در توزیع انرژی عبارتند از: خستگی و فشار بیش از حد تمرینها؛ نزدیکی زمان صرف وعده‌های غذایی به ساعتهای تمرین؛ استفاده نکردن از میان وعده‌های مناسب و دفعات توزیع آن در روز؛ مصرف نکردن نوشیدنیهای ورزشی مناسب بین جلسات تمرینی (که می‌تواند تا ۱۵ تا ۲۰ درصد بار انرژی را در کل وعده‌ها تعدیل دهد)؛ عادت‌ها و فرهنگ غذایی متفاوت؛ روشهای نامناسب پخت و تهیه غذا؛ رخوت ناشی از مصرف برخی داروها به دلیل آسیب دیدگی در تمرینها و برخی باورهای نادرست مثل کاهش مصرف غذا در وعده شام که با برهم زدن توازن در توزیع انرژی عملاً بار جبرانی کل انرژی را به سایر وعده‌ها منتقل می‌کند. مروری بر مطالعات پیشین نشان داد که درباره چگونگی

توصیه شده FNB و DRV برای آقایان که ۱۵۰۰/۰ و ۲۴۰۰ میلی گرم است، ۹۶۵/۷ و ۶۰۳/۵ درصد مقدار پیشنهادی بود.

## بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های تحقیق نشان دادند که بین میانگین کل انرژی دریافتی برحسب کیلوکالری (۴۳/۹۳ ± ۴۸۵۰) در مقایسه با میانگین کل مقدار برآورد شده مصرف (۵۶/۸۹ ± ۵۰۵۰) اختلاف کمی وجود داشت (۳/۹٪-). اما میانگین توزیع انرژی دریافتی در وعده‌های ناهار، شام و میان وعده‌ها در مقایسه با میانگین توزیع مقادیر برآورد شده مصرف آن، وضعیت مناسبی نداشت. تأمین انرژی کافی به عنوان یکی از هدفهای اصلی، تنها در مورد کل انرژی قابل قبول بود و با نتایج تحقیقات، نوویلا ۱۹۹۹، ابراهیم اف ۱۳۷۸، موئن (۱۹۹۷ و ۲۰۰۲) همخوانی دارد (۱، ۱۶، ۱۷، ۱۹). برخی از محققان (حاج رسولی، ۱۳۸۳) نیز تفاوتی بیش از ۳۰ درصد گزارش کرده‌اند (۴). بررسی عملکرد این محققان نشان می‌دهد که انتخاب زمان نامناسب بررسی (نزدیک به مسابقات)، کاهش شدید انرژی دریافتی در ورزشهایی که از روشهای غیراصولی کم کردن وزن استفاده می‌کردند استفاده نابه‌جا از ابزارهای جمع‌آوری اطلاعات، روشهای ناکارآمد آنالیز اطلاعات و آگاهی کم ورزشکاران می‌تواند از عاملهای اصلی وجود تفاوت در برخی از نتایج به شمار رود (۵، ۸).

بررسی چگونگی توزیع انرژی نشان داد، با وجودی که مقایسه توصیفی کل انرژی دریافتی با کل انرژی مصرفی تفاوت چندانی نداشت، توزیع انرژی تنها در وعده‌های صبحانه از وضعیت مطلوبی برخوردار بود (تفاوت کمتر از ۵ درصد) که با توصیه‌های موجود همخوانی دارد (۱۶). اما برای

گرم در روز برای زنان ۱۹ تا ۵۰ سال است. اما برای افراد جوان‌تر یا پیرتر مقدار آن کمتر است (۳۱، ۵۴). معدود تحقیقاتی که با شرکت ورزشکاران رشته‌های مشابه مورد مطالعه در ایران و سایر کشورها اجرا شد، نشان داد که تفاوت قابل توجهی بین فیبر دریافتی با مقادیر پیشنهادی مشاهده می‌شود (۳). در خصوص کلسترول و چربی اشباع دریافتی، مقایسه توصیفی داده‌ها نشان داد که میزان کلسترول و چربی اشباع نیز در برنامه غذایی شرکت کنندگان وضعیت مناسبی نداشت. معدود تحقیقاتی که به مقایسه توصیفی دریافت کلسترول و اسیدهای چرب در ورزشکاران رشته‌های مشابه مورد مطالعه در سایر کشورها پرداخت، نشان داد که تفاوت زیادی بین این شاخصها با مقادیر پیشنهادی وجود داشت (۳، ۱۶، ۲۱). دریافت کلسترول و اسیدهای چرب اشباع با افزایش غلظت LDL-C در خون و افزایش خطر بیماریهای قلبی عروقی ارتباط و همبستگی مثبت بالایی دارد (۲، ۱۶). دریافت اسیدهای چرب اشباع که توصیه روزانه آن تا حداکثر ۱۰ درصد از کل انرژی است، بیشتر از این مقدار بود (۱۳/۱ درصد). با وجود توجه زیادی که به اهمیت میزان مصرف این مواد می‌شود، متأسفانه بررسی مستندی در مورد سهم اسیدهای چرب در برنامه غذایی ورزشکاران نخه صورت نگرفته است (۸، ۱۶). بررسی میزان دریافت ریزمغذیها مشخص کرد، دریافت ویتامین E و C کمتر از مقدار توصیه شده DRI بود (۹۱/۷ درصد و ۹۱/۱ درصد). **ویتامین E** نام ژنریک ترکیبات توکوفرول و توکوترینول است که فعالیت بیولوژیک مشابه آلفاتوکوفرول دارد. این ویتامین علاوه بر خاصیت آنتی‌اکسیدانی که شناخته شده‌ترین ویژگی آن است، به عنوان

توزیع انرژی در وعده‌های روزانه بررسی نشده است. از این رو، موارد مشابه یا متناقض با تحلیل در این زمینه در دسترس نبودند. با این حال، همان‌گونه که ذکر شد، توصیه‌هایی به طور مکرر در مورد اهمیت توجه به اجرای چنین بررسیهایی به ویژه در سالهای اخیر وجود دارند (۷، ۱۰، ۱۳، ۱۵، ۱۶، ۱۸، ۱۹). توصیه‌های جدید کربوهیدرات، پروتئین و چربی به عنوان درصدی از کل انرژی با عنوان AMDR بیان می‌شوند. این شاخص، محدوده دریافتی را در مقایسه توصیفی با کل انرژی نشان می‌دهد (۱۸). AMDR کربوهیدراتها در این گروه سنی حداقل ۴۵ درصد است و از دریافت زیاد چربی که بالاترین حد آن ۳۵ درصد است، ممانعت می‌کند. حد بالایی AMDR پروتئین در بزرگسالان ۳۵ درصد انرژی دریافتی است. در صورتی که حد پایینی آن برابر مقدار توصیه شده روزانه<sup>۱</sup> یعنی ۱۰ درصد از کل انرژی دریافتی است. درصد تأمین انرژی دریافتی از کربوهیدرات، پروتئین و چربی در دامنه مقادیر توصیه شدهی AMDR بود. مقایسه توصیفی در تحقیقاتی که با شرکت ورزشکاران رشته‌های مشابه مورد مطالعه در ایران و سایر کشورها اجرا شد، نشان داد که تفاوت قابل توجهی بین درصد کربوهیدرات، پروتئین و چرب دریافتی با مقادیر پیشنهادی مشاهده نشده که با نتایج این بررسی همخوانی دارد (۱، ۲، ۳، ۹). در برخی از تحقیقات نیز، موارد عکس گزارش شده است که به نظر می‌رسد، تفاوت در فصل مسابقه، روش کاهش وزن، مصرف مواد غذایی پرچرب، روشهای نامناسب پخت و گروه سنی، از دلایل عمده تفاوت در برخی تحقیقات به شمار رود (۸). توصیه AI برای دریافت مجموع فیبرها، ۳۸ گرم برای مردان و ۲۶

## 1. RDA

در کارکرد سیستم ایمنی شود که بر کارایی آنها تأثیر منفی می‌گذارد. مقایسه توصیفی با شرکت ورزشکاران رشته‌های مشابه مورد مطالعه در سایر کشورها نشان داد که عموماً تفاوت قابل توجهی بین ریز مغذیه‌های دریافتی و مقادیر توصیه شده مشاهده نشد، اما در معدود مواردی کمبود مشاهده شد که بیشتر آنها از مقادیر پیشنهادی دریافت کردند و با نتایج این بررسی همخوانی دارد (۲۱، ۲۰، ۱۶، ۱۳، ۸، ۱).

### پیشنهادها

نگرش به نتایج به دست آمده درباره ریز مغذیه‌ها، این پرسش را مطرح می‌کند که آیا دریافت بیش از مقادیر توصیه شده، نقطه قوتی برای برنامه غذایی ورزشکاران حرفه‌ای به شمار می‌رود؟ خصوصاً که بسیاری از ورزشکاران، انواعی از مکملها را مصرف می‌کنند که عموماً حاوی مقادیر زیادی از ویتامینها و مواد معدنی هستند. از طرف دیگر، آیا دریافت کمتر از مقادیر توصیه شده، نشانه ضعف برنامه غذایی آنهاست؟ البته، بسیاری از تحقیقات با نگاهی تک بعدی و در مقایسه با مقادیر پیشنهاد شده چنین نتیجه‌گیری می‌کنند (۹، ۱۶، ۱۸، ۱۹، ۲۰). اما امروزه دیدگاه تخصصی و علمی به ورزش این نتیجه‌گیری را مردود اعلام می‌کند که می‌تواند پیشنهادی برای توجه به دو اصل مهم در تحقیقات آتی به شمار رود: الف، تداخل اثر ریز مغذیه‌ها در سوء جذب یکدیگر و ب. استانداردهای سنجش ریز مغذیه‌ها در برنامه‌های غذایی. به عبارت دیگر، دریافت زیادتر از مقادیر توصیه شده یک ماده مغذی ممکن است به ظاهر برای پیشگیری از کمبود دریافت همان ماده مغذی مؤثر باشد، اما می‌تواند در جذب برخی دیگر از ریز مغذیه‌ها اثر منفی بگذارد، مثلاً دریافت زیاد مس (۴۲۸/۸ درصد مقدار توصیه شده) بر جذب آهن،

عامل **ضد لخته خون** هم مؤثر است (۱۶، ۱۹). مهم‌ترین نکاتی که برحسب آخرین توصیه‌های DRI (۲۰۰۴) اهمیت توجه به دریافت کافی آن را در ورزشکاران نشان می‌دهد، دلایلی است که می‌تواند کمبود آن را تشدید کند و عبارتند از:

الف. فعالیت بدنی شدید و مداوم  
ب. مصرف زیاد غلات تصفیه و فرایند شده  
پ. تشکیل اردوها در مناطق با آب و هوای آلوده  
ت. کمبود سلنیم که همگی موارد در مورد این ورزشکاران صادق است.

کمبود این ویتامین عموماً منجر به بروز کم‌خونی، تحلیل و از بین رفتن سلولهای عصبی، ضعف و افزایش آسیب‌پذیری عضلات اسکلتی، افزایش بروز تصلب شرائین، بیماریهای مفصلی و آب مروارید می‌شود و می‌تواند بر کارایی ورزشکاران تأثیر منفی بگذارد (۹، ۱۸، ۱۹، ۲۱، ۲۲). **ویتامین C** واژه ژنریک برای تمام ترکیباتی است که فعالیت بیولوژیک اسید اسکوریک را نشان می‌دهند. توجه به نبودن کمبود دریافت آن در ورزشکاران، به دلیل نقش مهم آن در فعالیتهای بدنی ورزشکاران است که عبارت است از: نقش آنتی‌اکسیدانی، سنتز کلاژن، تولید کارنیتین، سنتز نوراپی نفرین و سروتونین؛ سم‌زدایی؛ تقویت سیستم ایمنی؛ تجزیه کلسترول و دفع آن؛ ممانعت از اکسید شدن ویتامین E و فولات؛ افزایش جذب آهن و ایجاد تعادل در مقدار هیستامین خون (۸، ۱۶، ۲۱). کمبود آن می‌تواند موجب بروز آثار منفی بر عملکرد ورزشکاران حرفه‌ای به ویژه مواردی از قبیل؛ (الف) شکنندگی عروق و خونریزیهای غیرطبیعی، (ب) تورم و خونریزی لته‌ها، (پ) اختلال در بهبود زخمها و آسیب دیدگیها، (ت) سستی، ضعف، بی‌حالی، افسردگی، خستگی مزمن، تغییرات شخصیتی و رفتاری، (ث) افزایش احتمال عفونت و (ج) اختلال

تحقیقاتی که رویکرد اصلی آنها بررسی وضعیت دریافت ویتامینها و مواد معدنی در ورزشکاران نخبه است، شاخصهایی مثل: نسبت کافی بودن، ماده مغذی<sup>۱</sup>، شاخص کیفیت غذایی<sup>۲</sup>، دانسیته ماده مغذی<sup>۳</sup>، نمایه کیفیت تغذیه‌ای<sup>۴</sup>، جمع منتخب مواد مغذی مصرفی<sup>۵</sup> و اندیس سالم خوردن<sup>۶</sup> مورد نظر قرار گیرند. (۲۱، ۱۶، ۸).

ویتامین ب<sup>۶</sup>، روی و برخی دیگر از مواد معدنی تأثیر منفی می‌گذارد (۲۱، ۱۶، ۲۰) و یا در مورد دریافت سلنیم (۴/۴۵۵ درصد) که می‌تواند کمبود دریافت ویتامین E و C را تا حدود زیادی جبران کند (۷، ۱۹). اما در نگاه تک بعدی و غیر تخصصی، بالا فاصله با تشخیص کمبود ویتامین E، مصرف مکمل غذایی توصیه می‌شود. از طرف دیگر پیشنهاد می‌شود، برای



1. Nutrient Adequacy Ratio
2. Food Quality Index
3. Nutrient Density
4. Index of Nutritional Quality
5. Sum of Selected Nutrients Consumed
6. Healthy Eating Index

## منابع

۱. ابراهیم اف، س، محمدی آزادگان، م، ۱۳۷۹، بررسی وضعیت تغذیه تیم ملی جوانان اسکی استقامت، انستیتو تحقیقات تغذیه و صنایع غذایی کشور.
۲. پروین، م، ۱۳۸۴، اصول تنظیم برنامه‌های غذایی، انتشارات بیماریهای خاص
۳. حاج رسولی، م، ۱۳۸۳، بررسی وضعیت تغذیه قهرمانان ملی در رشته‌های منتخب و مقایسه با RDA، رساله دکتری تخصصی، دانشگاه آزاد اسلامی.
4. Ainsworth, B.E., Bassett, D.R, Strath, Swartz, A.M., O'Brien, vy.L., Thompson, RW., Jo., (2000) . Comparison of three methods during the teen physical activity, *Med. Sci. Sport Exerc.*, 2,9: 5449-5457.
5. American College of Sports Medicine (2000) . Physical Activity, and Physical Fitness, Position Stand. P.O. Box 1440, Indianapolis, IN, 46206-1440.
6. American College of Sports Medicine (2001) . Proper and Improper Weight Loss Programs, Position Stand, P.O. Box 1440, Indianapolis. IN, 46206-1440.
7. Brown F. (2001) . Essentials sports nutrition; Third Edition; John Willey & Sons, 9-130.
8. Burke, LM., Gollan, R.A. and Read, R.S.D. (1991) . Dietary intakes and food use of groups of elite Australian male athletes, *J.Sport Nutr.*, (1) : 388-399
9. Dietary Reference Intakes for Warer, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate. (2004) . Washington, DC: The National Academies Press: 699-1400
10. Driskell, J.judyA. (2002) . Nutritional Application in Exercise and Sport, CRC. Chaps: 1,2,8
11. Fogelholm, M. et al. (2000) . Growth, dietary intake and trace element status in athletes, *Med. Sci. Sports Exerc.*, 32: 792-738.
12. Grandjean A.e., Ruud J.S, Reimers K.J. (2001) . Nutrition Concerns of Olympic and Elite Athletes: On Nutritional application In: Exercise and sport, CRC pren LIC: 111-122.
13. Johnson RK. (2002) . Dietary intake how do we measure what people are really eating? *Obes Res (suppl)* : 89, 102
14. Lambe-J; Kearney-J; Leclercqec; bernardi-D (2000) . 'Enhancing the capacity of food consumption surveys of short duration estimate longterm consumet-Only intakes by combination with a qualitative food frequency questionnaire'; *Food-Additives-and-Contaminants*. 17 (3) : 177-187
15. Litt A. (2004) . Fuel for young athletes: First Eddition; Human Kinetics: 20-99
16. Mahan LK, Escott-stump S. (2004) . Krause's food, nutrition & diet therapy. 11<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Saunders company; Chap: 2, 3, 6, 8, 9, 11.
17. Maughan R.J. The athlete's diet: nutritional and dietary sterategies *Proc Nutr Soc*. 61 (1) : 87, 2002.
18. Montoye, R.J. (2000) . Introduction: evaluation of some measurements of physical activity and energy expenditure, *Med. Sci. Sports Exere*. (32) : 5430-5439.
19. Williams, S. (2004). Nutrition & Fitness For Sport, 5<sup>th</sup>. Ed. William c. Brown, Dubuque, IA. Chaps: 2, 4, 7, 56.
20. wolinsky-I. (1999) . Nutrition On Exerxise & sport, 2 rd. ed. Universiry of Houston CRC press Chaps. 6, 7, 8.
21. wolinsky-I. (2002) . Nutritional Assessment of Elite Athlete, 3 rd. ed. Univetsity of Houston, CRC press Chaps. 2, 3, 4, 5, 8, 11, 12, 16.
22. Ziegler, p. (2001) . Energy and macronutrient intake of elite athletes, *J.AM. Diet. Asso. March*. (3) : 16-29.